

БИОАДАПТИРОВАННАЯ ОБОЛОЧКА КИНЕТИЧЕСКОГО ФАСАДА

¹Жлудова Т. В., ¹Каганович Н. Н.

¹Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

e-mail: zhudova_t@hotmail.com

Аннотация. В данной статье описывается принцип работы кинетического фасада как с архитектурной точки зрения, так и с инженерной. Описывается история происхождения кинетической архитектуры. Рассмотрены возможности биоадаптивных фасадов и динамических фасады приспосабливаться к различным условиям с точки зрения биоклиматики. Также статья знакомит с такой отраслью архитектуры как бионика, ее применением и препятствиям. Описывается процесс биологической адаптации и роль биоадаптированных фасадов. Выявлена актуальность внедрения биоадаптивных кинетических фасадов для создания дополнительного озеленения в суровых климатических условиях. Представлена концепция биоадаптированного кинетического фасада.

Ключевые слова: кинетический фасад, двойной фасад, озеленение, зеленые здания, биоадаптивная оболочка.

BIOADAPTIVE SHELL OF KINETIC FACADE

T. V. Zhudova¹, N. N. Kaganovich¹

¹Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

e-mail: zhudova_t@hotmail.com

Abstract. This article describes the principle of the kinetic facade, both from an architectural and from an engineering points of view. The history of the origin of kinetic architecture is described. The possibilities of bio-adaptive facades and dynamic facades to adapt to different conditions in terms of bioclimatics are considered. The article also introduces such a branch of architecture as bionics, its use and obstacles. The process of biological adaptation and the role of bio-adapted facades is described. The relevance of introducing bio-suppressive kinetic facades to create additional landscaping in harsh climatic conditions has been revealed. The concept of a bio-adapted kinetic facade is presented.

Keywords: kinetic facade, double skin, green, green buildings, bioadaptive shell.

1. Введение

Одним из интереснейших решений оболочки здания, приспособляющейся к изменениям наружного климата, является конструкция – динамического (кинетического) фасада.

Кинетический фасад – это прорывное направление в архитектуре зданий. Фасад в движении, это движение группы объектов под воздействием естественных сил. С инженерной точки зрения кинетический фасад представляет собой облицовку здания, которая находится в постоянном движении под действием сил природы или с помощью механики [1]. С точки зрения архитектуры – это постоянно меняющийся рисунок фасада, это как часть философии строительства, которая отличается от привычных технологий направленностью на экологичное взаимодействие с окружающей средой.

Для России кинетические фасады – явление достаточно новое. На данный момент их можно сосчитать по пальцам одной руки.

Если говорить о проблеме озеленения, то сегодня она актуальна во всем мире, становится все больше и больше зеленых зон в крупных мегаполисах. В России данное направление только зарождается, и пока очень скромно. Изменения есть только в Москве.

В Екатеринбурге эта тенденция дойдет до города не скоро. Прежде всего останавливает холодный и суровый климат, а также отсутствие солнечного света.

Оболочка динамического фасада способна создать идеальные и благоприятные условия для растений в зависимости от времени года даже в таком холодном городе как Екатеринбург.

2. История кинетической архитектуры

Кинетическая архитектура — это искусство и наука строить здания таким образом, чтобы элементы конструкции могли двигаться относительно друг друга, не нарушая общую целостность постройки. Кинетические элементы влияют на то, как панели дома будут двигаться, складываться, вращаться и трансформироваться, решая различные климатические и эстетические задачи [2].

Визуальная трансформация в этом направлении архитектуры не скрыта между внутренними инженерными коммуникациями. Процесс смены фасада кинетических зданий виден всем — если нужно скрыть комнату от солнца, то весь дом «примет» в этом участие.

В начале двадцатого века архитекторы начали исследовать возможность ввести в здания элементы кинетики (от греческого слова *κίνησις* — движение). Уже тогда сформировалось понимание, что движение в архитектуре может быть произведено с помощью двигателей механическим путем, либо используя людей, воздух, воду и другие кинетические силы.

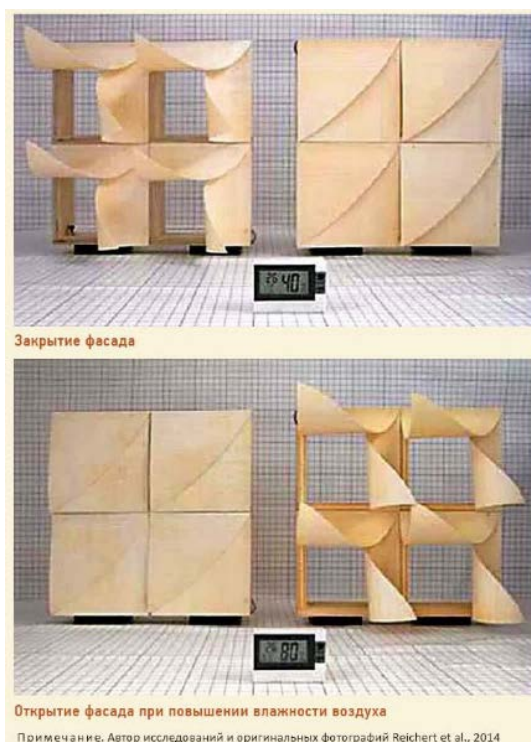


Рис. 1. Прототип фасадной системы

Одним из наиболее известных и изученных примеров деформации в природе является открытие и закрытие еловых шишек в ответ на изменение влажности (рис. 1). Учёные S. Reichert, A. Menges и D. Correa в 2014 году заимствовали этот феномен и использовали его в разработке инновационного фасада. Данный подход, названный Meteorosensitive Architecture, предполагает применение упругой деформации фанерной структуры в фасадной системе, реагирующей на влажность. Замечательное свойство этой структуры в том, что материал реагирует как сенсор и как силовой привод. Материал может быть «запрограммирован» для реагирования на преобладающие условия окружающей среды различными способами [2].

3. Биоклиматика

Динамические фасады приспособливают дом к времени суток, погоде, уровню освещенности. Дом живет и существует как часть природы, просыпается на рассвете и оберегает жильцов в жаркий полдень от ярких солнечных лучей, экономит энергию и даже восполняет ее запасы.

В настоящее время активно разрабатываются новые системы, способные защитить здание от чрезмерного солнца, регулировать температуру внутри и т.д.

Бионика – развивающаяся отрасль в архитектуре и строительстве, и значительное число биовдохновлённых адаптируемых фасадов прошли путь от концепции к реальности.

Для того чтобы достичь основательного применения бионики в архитектуре, с потенциалом влияния на эффективность жизнедеятельности, необходимо установить более основательный, систематичный и рациональный «переводный» процесс от природы к ограждающим конструкциям. Препятствиями к этому процессу можно назвать:

- труднодоступность информации при систематизации природных принципов;
- сложности в проведении аналогии между биологическими существами и зданиями (недостаточно знаний);
- конфликт между требованиями функциональности и эстетики;
- масштабирование – сложности перехода от микронаблюдений к принципам проектирования на уровне человека или здания [3].

4. Биологическая адаптация

Как адаптировать оболочку зданий к воздействию наружного климата и обеспечить заданный микроклимат в помещении, можно поучиться у природы. У биоадаптивных ограждающих конструкций есть большой потенциал в области сокращения энергопотребления и предоставления комфортных условий эксплуатации.

Биологическая адаптация – это способность системы приспособливаться, т. е. удовлетворять заданным требованиям, в том числе при изменении условий окружающей среды. Строительные оболочки (ограждающие конструкции), обладающие этим свойством, способны самостоятельно реагировать на изменение окружающих их условий, в частности солнечное излучение, скорость и направление ветра, температура воздуха, осадки и т. д. Таким образом удаётся сократить энергопотребление по сравнению с традиционными статичными зданиями, т. к. ценные источники энергии будут эффективно использоваться, только когда они действительно необходимы.

Биоадаптируемые фасады играют роль своего рода климатического посредника между требованиями комфорта и условиями окружающей среды. Фасады со встроенной

функцией биоадаптивности могут быть спроектированы непосредственно под конкретного пользователя [3].

В рамках своей научной работы я исследую системы биоадаптивных кинетических фасадов. Опираясь на различные аналоги из мирового опыта, можно выделить последние тенденции в использовании данного типа фасадов в современных зданиях и проектах будущих сооружений. Проанализировав аналоги, принципы проектирования и внедрения систем биоадаптивных фасадов, я попытаюсь применить эти технологии в своем проекте (рис. 2).

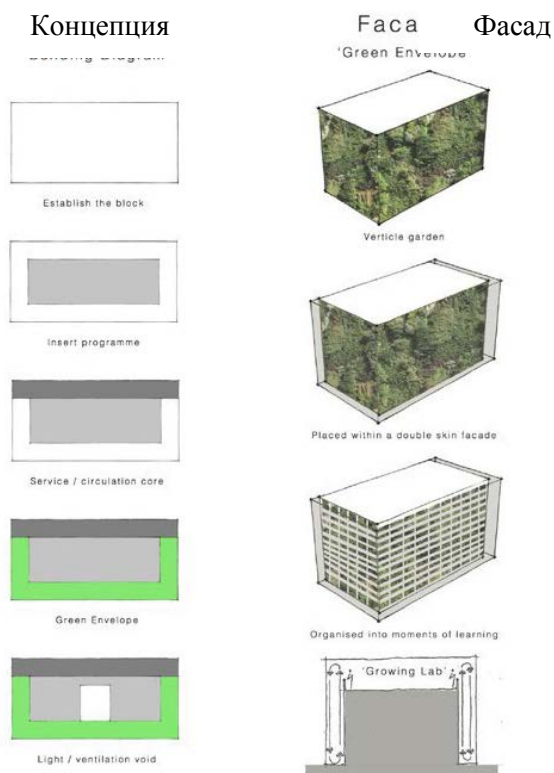


Рис. 2. Концепция биоадаптивного кинетического фасада

Моя гипотеза, заключается в том, что применение и жизнеспособность данной системы возможна в нашем климате (климате Екатеринбурга). Наружная оболочка будет открываться и закрываться в зависимости от погодных условий, регулировать температурный и влажностный режимы, а также создавать необходимую вентиляцию. Таким образом, будет создаваться и поддерживаться идеальный микроклимат в любое время года независимо от климатических условий.)

5. Заключение

Итогом работы будет проект двойного фасада с применением кинетической оболочки, внутри которой смогут расти различные деревья и кустарники. Здание будет расположено в России в городе Екатеринбург.

Данная оболочка позволит существовать растениям как летом, так и зимой, благодаря движению кинетического фасада в зависимости от погодных условий.

Список литературы

1. Кинетический фасад - живая архитектура. База Фасада [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://bazafasada.ru/fasad-zdaniy/kineticheskij-fasad.html> (дата обращения 20.09.18).
2. Умные дома без электроники, кинетическая архитектура и живые здания. Habr [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://habr.com/company/mailru/blog/406733/> (дата обращения 20.09.18)
3. Биоадаптивная оболочка зданий / Роэл Лунен, Жан Хенсен // Sustainable building technologies - 2014.